

程新宇 Xinyu Cheng

数学博士 | 偏微分方程的分析与数值计算

✉ xycheng@fudan.edu.cn 🌐 sanyutsing.github.io 📞 (+86) 15962971901

📍 上海市杨浦区邯郸路 220 号复旦大学 5 号楼 406 室

教育背景

不列颠哥伦比亚大学 (UBC), 哲学博士 2017.09–2021.11

Department of Mathematics

方向: 偏微分方程的分析与数值算法。

博士论文: Analytical and numerical results for phase field, implicit free boundary, and fluid models.

导师: Prof. Dong Li & Prof. Brian Wetton.

不列颠哥伦比亚大学 (UBC), 理学硕士 2015.09–2017.09

Department of Mathematics

方向: 偏微分方程的分析与数值算法。

硕士论文: On the Stability of a Semi-Implicit Scheme of Cahn-Hilliard Type Equations.

导师: Prof. Dong Li & Prof. Brian Wetton.

香港中文大学 (CUHK), 理学学士 2011.09–2015.11

Department of Mathematics

方向: 基础数学与应用数学。

工作经历

复旦大学, 青年研究员 (学科建设方向主任助理) 2023.12--至今

智能复杂体系基础理论与关键技术实验室

复旦大学, 博士后研究员 2021.09–2023.11

数学科学学院

合作导师: 雷震。

不列颠哥伦比亚大学, 博士生助教讲师 2018.09–2019.01

数学系

课程: Math 110/001 Elementary Differential Calculus 2018–2019 Winter Term 1.

不列颠哥伦比亚大学, 研究生助教 2015.09–2021.11

数学系

课程: Math 300 Complex Analysis, Math 316 Partial Differential Equations 等。

基金项目

当前项目

1. 国家自然科学基金青年科学基金 (主持) (30W) 2025.01–

2. 国家自然科学基金专项项目 (联合申请, 骨干) (130W) 2025.01–

3. 上海市白玉兰人才计划浦江项目 A 类 (主持) (30W) 2024.12–

4. 上海市“科技创新行动计划”自然科学基金面上项目 (主持) (20W) 2024.10–

5. 复旦大学 AI+ 课程资助（子项目负责人）（20W）

2024.09–

已结题项目

1. 中国博士后科学基金战中特别资助（主持）（18W）

2022.10–2023.11

2. 中国博士后科学基金面上（主持）（8W）

2022.10–2023.11

3. 中国博士后国际交流计划引进项目（主持）（40W）

2021.09–2023.11

4. 上海市“超级博士后”激励计划（主持）（20W）

2021.09–2023.11

荣誉奖项

复旦大学

• 2025 年度复旦大学教育教学改革优质课程

2026

• 2024 年度复旦大学优秀博士后

2025

不列颠哥伦比亚大学

• President's Academic Excellence Initiative PhD Award

2020–2021

• International Doctoral Fellowship

2017–2021

• International Tuition Award

2015–2017

• Faculty of Science Graduate Award

2015–2017

香港中文大学

• First Class Graduate Honor

2015

• Morningside College Master's List

2014–2015

• Science Faculty Dean's List

2014–2015

• Morningside College Exchange Scholarship

2013

• Wei Lun Exchange Scholarships

2013

• Weishan Lake Academic Scholarship

2012–2013

相关技能

• 软件： \LaTeX 、MATHEMATICA、MS OFFICE、VISUAL STUDIO。

• 编程：C++、C、MATLAB。

研究成果

已发表（接收）论文

1. *On the Spectral Gap of a Square Distance Matrix*, joint with D. Li, D. Shirokoff and B. Wetton, *J. Stat. Phys.*, 2017, 166(3-4), 1029–1035.（第一作者）

2. *Asymptotic Behaviour of Time Stepping Methods for Phase Field Models*, joint with D. Li, K. Promislow and B. Wetton, *J. Sci. Comput.*, 2021, 86(3), 1–34.（第一作者）

3. *On a parabolic Sine-Gordon model*, joint with D. Li, C. Quan and W. Yang, *Numer. Math. Theory Methods Appl.*, 2021, 14(4), 1068–1084.（第一作者）

4. *Non-uniqueness of stationary weak solutions to the surface quasi-geostrophic equations*, joint with H. Kwon and D. Li, *Commun. Math. Phys.*, 2021, 388, 1281–1295.（第一作者）

5. *Global wellposedness for 2D quasilinear wave without Lorentz*, joint with D. Li, J. Xu and D. Zha, *Dyn. Partial Differ. Equ.*, 2022, 19(2), 123–140.（第一作者）

6. *On the equivalence of classical Helmholtz equation and fractional Helmholtz equation with arbitrary order*, joint with D. Li and W. Yang, to appear in *Commun. Contemp. Math.* (第一作者)
7. *Equivalent formulations of the oxygen diffusion problem and other implicit free boundary value problems and implications for numerical approximation*, joint with Z. Fu and B. Wetton, *SIAM J. Appl. Math.*, 2023, 83(1), 52–78. (第一作者)
8. *On the global well-posedness and scattering of the 3D Klein-Gordon-Zakharov system*, joint with J. Xu, *Calc. Var. Partial Differential Equations*, 63(17), 2024. (第一作者)
9. *Localization for general Helmholtz*, joint with D. Li and W. Yang, *J. Differential Equations*, 393, 139–154, 2024. (第一作者)
10. *Energy stable semi-implicit schemes for the 2D Allen-Cahn and fractional Cahn-Hilliard equations*, *IMA J. Numer. Anal.*, 46(2), 758–794, 2026. (通讯作者、独立作者)
11. *Second order energy stable semi-implicit schemes for the 2D Allen-Cahn equation*, *BIT Numer. Math.*, 65(26), 2025. (通讯作者、独立作者)
12. *Stability and convergence of an iterative low-regularity method for the Cahn-Hilliard equation*, joint with Z. Luo and S. Wang, to appear in *J. Differential Equations*. (通讯作者、第一作者)

预印版论文

1. *Unconditionally stable exponential integrator schemes for the 2D Cahn-Hilliard equation*, submitted.
2. *On a Sinc-type MBE model*, joint with D. Li, C. Quan and W. Yang, submitted. ArXiv:2106.16193.
3. *Uniform boundedness of the highest norm for 2D quasilinear wave*, joint with D. Li and J. Xu, submitted. ArXiv:2104.10019.
4. *Energy stability and convergence of Strang splitting method for Cahn-Hilliard equation*, joint with D. Li, in preparation.
5. *Global well-posedness for 2D quasilinear wave equations with non-compactly supported initial data*, joint with D. Li and J. Xu, preprint.
6. *Global well-posedness of a two dimensional wave-Klein-Gordon system with small non-compactly supported data*, submitted. ArXiv:2312.00821.
7. *On semi-implicit schemes for the incompressible Euler equations via the vanishing viscosity limit*, joint with Z. Luo and S. Wang, submitted. ArXiv:2406.12320.
8. *Global well-posedness and uniform-in-time vanishing damping limit for the inviscid Oldroyd-B model*, joint with Z. Luo, Z. Yang and C. Yuan, ArXiv:2410.09340.
9. *A Besov-based integration-by-parts method for the incompressible Navier-Stokes equations*, joint with Z. Luo and S. Wang, ArXiv:2509.23192.
10. *A sharp low regularity method for the surface quasi-geostrophic equations: a Besov framework*, joint with Z. Luo and S. Wang, submitted.

指导学生

研究生

- 吴昊冉 (2024–至今): 偏微分方程的 PINN 数值解法、流体方程的数值方法 (博士生)。
- 熊尉然 (2026–至今): PDE 的 deepBSDE 数值方法 (博士生)。

本科生

- 赖学文 (2025–至今): 偏微分方程的理论与数值分析。

学术服务

为以下期刊审稿：

数值分析与应用数学

- *Mathematics of Computation, IMA Journal of Numerical Analysis, Advances in Computational Mathematics, Applied Mathematics Letters.*

偏微分方程与分析

- *Acta Mathematica Scientia, Advances in Differential Equations, ZAMM, Communications in Analysis and Mechanics, Fractional Calculus and Applied Analysis, Dynamics of Partial Differential Equations.*

数学物理

- *Classical and Quantum Gravity, Physica Scripta.*

学术活动

- 2026.07 第十一届上海国际非线性科学与应用研讨会，组织人
上海市非线性科学研究会、广西师范大学
- 2026.04 2026 兰州大学计算数学前沿论坛，报告人
兰州大学
报告题目：Parameter-stable low-regularity method in fluid models.
- 2026.03 中山大学理学院五周年院庆暨 PDE、动力系统与计算数学会议，报告人
中山大学理学院
报告题目：Parameter-stable low-regularity method in fluid models.
- 2025.11 2025 HKU Workshop on PDEs and Analysis，报告人
University of Hong Kong
报告题目：Parameter-stable low-regularity method in fluid models.
- 2025.10 中国工业与应用数学学会第二十三届年会（CSIAM 2025），报告人
CSIAM、湘潭大学、中南大学
报告题目：Parameter-stable low-regularity method in fluid models.
- 2025.07 第 30 届差分方程与应用国际会议（ICDEA 2025），报告人
Int. Soc. Difference Equations、广州大学
报告题目：PDE models in material sciences and biology.
- 2025.07 第二届“面向未来的复杂系统科学——交叉与融合”学者讲习班，组织人
复旦大学智能复杂体系实验室
- 2025.06 **Advances in Mathematical Fluid Dynamics**，参会
北京大学
- 2025.06 2025 微分方程与动力系统研讨会，报告人
南方科技大学数学系
报告题目：Parameter stability in fluid and related models.
- 2025.05 现代偏微分方程分析与计算学术研讨会，报告人
重庆师范大学数学科学学院
报告题目：Parameter stability in fluid and related models.
- 2024.12 第一届微分方程与非线性分析青年学术研讨会，组织人
复旦大学数学科学学院、智能复杂体系实验室、应用数学中心
- 2024.06 第四届国际生物数学建模、分析与应用研讨会，报告人
哈尔滨工程大学数学科学学院
报告题目：PDE models from material sciences and biology.

- 2024.06 **非线性分析青年学术研讨会，报告人**
 武汉理工大学数学科学研究中心
 报告题目：PDE models from material sciences and biology.
- 2024.01 **三亚波国际前沿论坛，参会**
 清华三亚国际数学论坛
- 2023.11 **第一届“面向未来的复杂系统科学——交叉与融合”学者讲习班，组织人、报告人**
 复旦大学智能复杂体系实验室
- 2023.11 **讨论班报告，报告人**
 上海科技大学数学科学研究所
 报告题目：Phase field and free boundary models.
- 2023.07– **学术访问，访问学者**
- 2023.08 华南理工大学数学学院
- 2022.12 **高维偏微分方程的分析与计算线上研讨会，报告人**
 南方科技大学、北京师范大学（珠海校区）
 报告题目：Trigonometric type models in phase field problems.
- 2021.02– **学术访问，访问学者**
- 2021.04 南方科技大学国际应用数学中心
- 2019.08 **天津大学偏微分方程研讨会，报告人**
 天津大学应用数学中心
 报告题目：Fully implicit time stepping for Allen-Cahn dynamics.
- 2019.06– **学术访问，访问学者**
- 2019.08 天津大学应用数学中心
 邀请人：吴奕飞教授。
- 2019.05 **SIAM Conf. on Applications of Dynamical Systems, Invited minisymposium speaker**
SIAM, Snowbird, UT, USA
 报告题目：Fully implicit time stepping for Allen-Cahn dynamics.
- 2018.04 **学术访问，访问学者**
 美国密歇根州立大学数学系
 邀请人：Keith Promislow 教授。
- 2016.08 **PIMS Graduate Mathematical Modelling in Industry Workshop, 参会**
Pacific Institute for the Mathematical Sciences
 Vancouver, BC, Canada.